

1/5/21 (Item 2 from file: 351)
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

016207320 **Image available**
WPI Acc No: 2004-365206/200434
XRPX Acc No: N04-292096

Condensation heat exchanger for domestic application, has bundles of tubes mounted inside casing made of heat-resistant plastic material, containment mechanism to ensure mechanical containment of bundle for absorbing thrust loads

Patent Assignee: LE MER J (LMER-I); SOC ETUD & REAL MECANIKUES ENG & TECH (MECA-N)

Inventor: LE MER J; GIANNONI R

Number of Countries: 107 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 200436121	A1	20040429	WO 2003FR2984	A	20031010	200434 B
FR 2846075	A1	20040423	FR 200212848	A	20021016	200436
FR 2850451	A1	20040730	FR 2003775	A	20030124	200451
AU 2003301454	A1	20040504	AU 2003301454	A	20031010	200467
EP 1561075	A1	20050810	EP 2003808754	A	20031010	200553
			WO 2003FR2984	A	20031010	
JP 2006503260	W	20060126	WO 2003FR2984	A	20031010	200609
			JP 2005501299	A	20031010	

Priority Applications (No Type Date): FR 2003775 A 20030124; FR 200212848 A 20021016

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 200436121 A1 F 38 F24H-001/43

Designated States (National): AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW

Designated States (Regional): AT BE BG CH CY CZ DE DK EA EE ES FI FR GB GH GM GR HU IE IT KE LS LU MC MW MZ NL OA PT RO SD SE SI SK SL SZ TR TZ UG ZM ZW

FR 2846075 A1 F24H-008/00

FR 2850451 A1 F24H-008/00

AU 2003301454 A1 F24H-001/43 Based on patent WO 200436121

EP 1561075 A1 F F24H-001/43 Based on patent WO 200436121

Designated States (Regional): AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI SK TR

JP 2006503260 W 25 F24H-009/00 Based on patent WO 200436121

Abstract (Basic): WO 200436121 A1

NOVELTY - The heat exchanger has a helically bound bundle (2) of tubes fixedly mounted inside a casing fitted with a pipe for evacuating gases generated by a burner (6). The casing (1) is made of a heat-resistant plastic material. A containment mechanism comprising a tie rod (5) and an annular plate (30) ensures mechanical containment of the bundle in an axial direction to absorb thrust loads resulting from fluid internal pressure.

USE - Used for a gas or fuel boiler for domestic application to supply water for sanitary purpose.

ADVANTAGE - The casing is made of the light plastic material, thereby reducing weight and cost of the heat exchanger. The mechanism absorbs the thrust loads resulting from internal fluid pressure, thereby preventing the stress from being transmitted to the casing.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic side view of the heat exchanger.

Casing (1)

Tubes bundle (2)

Tie rod (5)

Burner (6)

Deflector (7)

Annular plate (30)

This Page Blank (uspto)

pp; 38 DwgNo 1/16

Title Terms: CONDENSATION; HEAT; EXCHANGE; DOMESTIC; APPLY; BUNDLE; TUBE;
MOUNT; CASING; MADE; HEAT; RESISTANCE; PLASTIC; MATERIAL; CONTAIN;
MECHANISM; ENSURE; MECHANICAL; CONTAIN; BUNDLE; ABSORB; THRUST; LOAD

Derwent Class: Q74

International Patent Class (Main): F24H-001/43; F24H-008/00; F24H-009/00

International Patent Class (Additional): F24H-009/02

File Segment: EngPI

This Page Blank (uspto)

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 850 451

②1 N° d'enregistrement national : 03 00775

⑤1 Int Cl⁷ : F 24 H 8/00, F 24 H 9/02

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.01.03.

③0 Priorité :

⑦1 Demandeur(s) : SOCIÉTÉ D'ÉTUDE ET DE RÉALISATION MÉCANIQUES ENGINEERING EN TECHNOLOGIES AVANCÉES Société par actions simplifiée — FR et LE MER JOSEPH — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LE MER JOSEPH.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 30.07.04 Bulletin 04/31.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦3 Titulaire(s) :

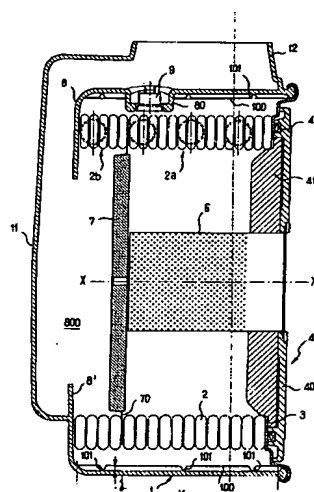
⑦4 Mandataire(s) : REGIMBEAU.

⑤4 ECHANGEUR DE CHALEUR A CONDENSATION, A ENVELOPPE PLASTIQUE.

⑤7 Cet échangeur comprend au moins un faisceau (2) de tubes enroulé en hélice, dont la paroi, thermiquement conductrice, présente une section droite aplatie et ovale, dont le grand axe est perpendiculaire à celui (X-X') de l'hélice, tandis que la largeur de l'interstice séparant deux spires adjacentes est faible et constante, ce faisceau étant monté fixement à l'intérieur d'une enveloppe (1) en matière plastique munie d'une manchette (12) d'évacuation des gaz générés par un brûleur (6), des moyens étant prévus pour faire circuler de l'eau froide à l'intérieur de ce faisceau (2), cet échangeur étant ainsi agencé que les gaz chauds traversent radialement le faisceau à travers les interstices des spires, des moyens étant prévus pour assurer une contention mécanique du faisceau en direction axiale.

Il est remarquable en ce qu'il comporte une virole (100) disposée à l'extérieur dudit faisceau (2) et à l'intérieur de ladite enveloppe (1) en matière plastique, cette virole assurant une fonction d'écran thermique apte à isoler cette dernière de la chaleur émise par les gaz brûlés.

Echangeur à condensation, notamment à usage domestique, de poids et de coût réduits.



FR 2 850 451 - A1



La présente invention concerne un échangeur de chaleur à condensation, associé - directement ou indirectement - à un brûleur, notamment à gaz ou à fioul.

Cet échangeur est destiné notamment à équiper une chaudière à gaz
5 pour des applications domestiques, en vue d'alimenter un circuit de chauffage central et/ou de fournir de l'eau à usage sanitaire.

L'échangeur de chaleur qui fait l'objet de l'invention, plus précisément, est du même type général que celui décrit dans la demande de brevet français N° 02 12848 déposée le 16 octobre 2002 et intitulée "Echangeur de chaleur
10 à condensation, à enveloppe plastique".

Il est destiné à être associé à un brûleur à gaz ou fioul.

Cet échangeur comprend au moins un faisceau de tubes, lequel consiste en un tube, ou un groupe de tubes disposés bout à bout, formant un enroulement en hélice, dans lequel la paroi du (des) tube(s) est réalisée dans un
15 matériau thermiquement bon conducteur et présente une section droite aplatie et ovale, dont le grand axe est perpendiculaire, ou approximativement perpendiculaire, à celui de l'hélice, tandis que la largeur de l'interstice séparant deux spires adjacentes est constante et notablement plus faible que l'épaisseur de ladite section droite, ce faisceau étant monté fixement à l'intérieur d'une enveloppe imperméable
20 aux gaz, des moyens étant prévus pour faire circuler un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, à l'intérieur de(s) tube(s) constitutif(s) dudit faisceau, cette enveloppe présentant une manchette d'évacuation des gaz brûlés, cet échangeur étant ainsi agencé que les gaz chauds générés par le brûleur traversent radialement, ou approximativement radialement, ledit faisceau en passant à travers
25 les interstices séparant ses spires.

Cet échangeur est remarquable en ce que :

- d'une part, ladite enveloppe est réalisée en matière plastique résistant à la chaleur et :

- d'autre part, l'échangeur comporte des moyens de contention
30 mécanique dudit faisceau suivant sa direction axiale, aptes à absorber les efforts de poussée résultant de la pression interne du fluide qui y circule et qui tend à en déformer les parois, en évitant que ces efforts ne soit transmis à l'enveloppe.

On dissocie ainsi les différents rôles dévolus jusqu'ici à l'enveloppe, à savoir servir d'enceinte pour la circulation et l'évacuation des gaz chauds, ainsi que pour le recueil et l'évacuation des condensats, et, d'autre part, assurer la tenue mécanique du faisceau de tubes.

5 Un tel agencement permet de diminuer sensiblement à la fois le poids et le prix de revient de l'appareil, car il est doté d'une enveloppe qui, bien qu'en matériau sensiblement moins noble et moins coûteux que l'acier inoxydable traditionnellement utilisé, en l'occurrence la matière plastique, ne pose pas de problème de résistance d'ordre chimique, ni d'ordre mécanique, en considération du
10 problème de dilatation axiale rencontré dans ce genre d'appareil.

L'objectif de la présente invention est de perfectionner ce type d'échangeur afin que l'enveloppe plastique soit isolée au mieux de la chaleur générée par les gaz brûlés traversant les spires de l'enroulement et, corrélativement, d'abaisser sensiblement le niveau des températures à laquelle l'enveloppe est
15 exposée, ceci en mettant en œuvre des moyens simples, légers et peu coûteux.

Cet objectif est atteint grâce au fait que l'échangeur comporte une virole disposée à l'extérieur du faisceau de tube(s) et à l'intérieur de ladite enveloppe en matière plastique, cette virole assurant une fonction d'écran thermique apte à isoler cette dernière de la chaleur émise par les gaz brûlés.

20 Par ailleurs, selon un certain nombre de caractéristiques avantageuses, mais non limitatives de l'invention:

- ladite virole est réalisée dans une tôle en acier inoxydable de faible épaisseur ;
- ladite virole est plaquée contre la surface interne de l'enveloppe en
25 matière plastique, mais est maintenue à une certaine distance de cette dernière, par exemple au moyen d'une série de bossages emboutis dans la paroi de la virole ;
- ladite virole est constituée de deux parties cintrées complémentaires accolées l'une contre l'autre de manière à former une enveloppe annulaire s'adaptant contre la surface interne de ladite enveloppe en matière
30 plastique ;
- les bords en regard desdites parties cintrées présentent une rangée d'encoches approximativement semi-circulaires, ou semi-ovalisés, aptes à enserrer les portions d'extrémité rectilignes du tube, ou des tubes, constitutif(s) de l'enroulement, lorsque ces parties cintrées sont accolées l'une contre l'autre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description qui va maintenant en être faite, en référence aux dessins annexés, qui en représentent un mode de réalisation possible.

Sur ces dessins :

- 5 - la figure 1 est une vue de face schématique d'un échangeur conforme à l'invention, coupé par un plan vertical passant par l'axe de l'enroulement ;
- la figure 2 est une vue de côté schématique de l'échangeur ;
- les figures 3 et 4 représentent, toujours de manière schématique, les
- 10 deux éléments (non encore cintrés) en forme de bandes, constitutives de la virole ;
- la figure 5 est une vue de face partielle et schématique destinée à illustrer le mode de contention de l'enroulement.

L'échangeur représenté sur les figures 1 et 2 comporte une coque, ou enveloppe, 1 qui délimite une enceinte à l'intérieur de laquelle est monté fixement

15 un faisceau tubulaire 2, lequel consiste en un enroulement hélicoïdal, d'axe X-X' d'un groupe de tubes disposés bout à bout et connectés en série.

Il s'agit de tubes de section droite aplatie dont les grands côtés sont perpendiculaires à l'axe X-X'.

Des bossages 200 prévus sur les grandes faces des tubes jouent le

20 rôle d'entretoises, permettant de délimiter entre chaque spire un interstice de valeur calibrée, sensiblement constante.

Cet enroulement 2 est destiné à être traversé intérieurement par le fluide à réchauffer, qui est par exemple de l'eau.

Dans le mode de réalisation illustré, il est prévu quatre éléments

25 tubulaires hélicoïdaux accolés, branchés en série, dans lequel le fluide à réchauffer circule de la gauche vers la droite.

Des collecteurs appropriés fixés à l'enveloppe 1 permettent le branchement de l'appareil, de manière classique, sur un conduit d'amenée du fluide froid, qui doit être réchauffé, et d'évacuation du fluide chaud.

30 Ces collecteurs assurent également le transfert du fluide en circulation, d'un élément tubulaire à l'enroulement voisin.

Chaque élément tubulaire possède des portions d'extrémité droite, c'est-à-dire d'axe rectiligne, et de section progressivement variable, dont la partie d'extrémité débouchante est circulaire.

35 Dans l'exemple illustré, les deux portions d'extrémité 20', 21' opposées d'un enroulement tubulaire s'étendent coaxialement de telle sorte que

leurs embouchures étant dirigées à l'opposé l'une de l'autre, selon une disposition conforme à celle illustrée à la figure 24 du brevet européen 0 678 186 auquel on pourra se référer au besoin.

Les embouchures d'entrée et de sortie 20', 21' des éléments tubulaires
5 sont sertis convenablement et de manière étanche dans des ouvertures ad hoc prévues dans l'enveloppe 1.

L'enveloppe 1 est en matière plastique. Elle est fabriquée par exemple par roto-moulage ou par moulage par injection.

L'enveloppe est faite par exemple de deux demi coquilles qui sont
10 thermosoudées l'une à l'autre après que le faisceau tubulaire ait été installé à l'intérieur de l'une d'elles.

L'enveloppe 1 est ouverte sur l'un de ses côtés, en l'occurrence du côté -dit côté avant- situé sur la droite, si on considère la figure 1.

La paroi arrière de l'enveloppe porte la référence 11 ; celle-ci affecte
15 une forme renfoncée. Sa partie supérieure se raccorde à une cloison 8 descendant verticalement sur une certaine hauteur, dont l'association avec la partie renfoncée 11 forme un canal permettant le passage des gaz brûlés et des fumées et les canalisant vers le haut, vers une manchette d'évacuation 12.

Une portion de cloison similaire 8' "montante" est disposée en partie
20 basse de l'enveloppe 1. En fait les portions 8 et 8' peuvent faire partie d'un seul et même élément en forme de collerette annulaire bordant le fond de paroi renfoncé 11, formant partie intégrante du reste de la paroi 1, et présentant une ouverture centrale 800 pour le passage des gaz refroidis ayant traversé l'enroulement 2.

Le côté avant de l'enveloppe est obturé par un élément de façade 3.
25 Ce dernier est fixé sur toute sa périphérie par un rebord qui est sertie de manière hermétique aux gaz sur un bourrelet périphérique bordant l'entrée de l'enveloppe.

Un joint d'étanchéité, par exemple en silicone (non représenté) peut avantageusement être prévu à ce niveau.

La plaque de façade 3, qui est par exemple en acier inoxydable, est
30 normalement obturée par une porte amovible 4.

Dans le mode de réalisation représenté, la porte 4 est en deux parties ; elle est composée d'une plaque externe 40, en métal ou en matière plastique résistant à la chaleur, et d'une plaque interne 41 en matériau isolant, par exemple à base de céramique.

Ces deux plaques sont traversées en partie centrale par une ouverture qui est traversée par un brûleur 6, par exemple un brûleur à gaz, qui est solidarisé avec la porte 4 par des moyens non représentés.

Des moyens appropriés raccordés sur le brûleur 6 permettent
5 d'amener à l'appareil un mélange de combustible gaz et d'air, tel que propane + air.

Ces moyens peuvent consister notamment en un ventilateur fixé sur la porte, apte à insuffler le mélange gazeux dans le brûleur, ou en un conduit flexible branché sur la porte.

Le brûleur 6 est un tube cylindrique à extrémité fermée, dont la paroi
10 est percée d'une multitude de petits trous qui permettent le passage du mélange combustible, radialement vers l'extérieur du tube.

La surface extérieure de cette paroi constitue la surface de combustion. Un système d'allumage de type connu, non représenté, comportant par exemple une électrode génératrice d'une étincelle, est bien évidemment associé au
15 brûleur.

Ce dernier est situé coaxialement au milieu de l'enroulement 2, mais il ne s'étend pas sur toute sa longueur.

En effet, le faisceau tubulaire 2 est subdivisé en deux parties, l'une 2a située à l'avant (à droite) d'un déflecteur 7, et l'autre 2b située à l'arrière (à gauche)
20 de celui-ci.

Le déflecteur 7 est un disque en matériau thermiquement isolant, par exemple à base de céramique ; il est porté par une armature en forme de plaque mince 70, en acier inoxydable, dont le bord périphérique est inséré entre deux spires adjacentes du faisceau.

On a ici affaire à un échangeur double, tel que représenté à la figure
25 8 du brevet européen précité, qui permet d'obtenir un excellent rendement.

La partie 2b du faisceau réalise un préchauffage du fluide, lequel circule de la gauche vers la droite si on considère la figure 1.

La partie 2a réalise le chauffage proprement dit.

Les spires du faisceau tubulaire 2 sont fermement maintenues
30 appliqués les unes contre les autres au moyen d'un système de contention mécanique.

Il s'agit, en l'occurrence, d'un ensemble de quatre tirants 5, visibles sur la figure 5, constitués par des tiges cylindriques en acier inoxydable, et qui sont
35 associés à des éléments d'appui pour chacune des deux extrémités opposées du

faisceau. Ces tiges, parallèles à l'axe X-X', s'étendent à l'extérieur de l'enroulement 2, à faible distance de ce dernier.

5 Du côté avant, les tirants 5 sont fixés par des écrous 500 à la plaque de façade 3. Comme expliqué dans la demande de brevet antérieure N° 02 12848 précitée, les portions d'extrémité des tirants 5 qui dépassent à l'extérieur des écrous 50 ont également pour fonction d'assurer le centrage et la fixation de la porte 4 contre la façade 3.

10 Du côté opposé, les tirants 5 sont fixés à une paire de tiges plates coudées 30a, 30b, dont les zones centrales sont en appui contre un secteur angulaire de la spire d'extrémité correspondante (voir figure 2).

On notera (voir figure 1) que la partie haute de la paroi 1 présente un renforcement 80 situé au-dessus de l'enroulement tubulaire, à proximité des tubes situés en sortie de la partie 2a constitutive de l'échangeur principal.

15 Dans ce renforcement est montée une sonde de température 9 dont la fonction est expliquée dans la demande antérieure N° 02 12848 susmentionnée.

A l'observation de la figure 5, on comprend que l'ensemble constitué par la façade 3, les tirants 5 et les éléments d'appui d'extrémité 30a-30b forme un ensemble autonome et cohérent.

20 Les dilatations qui tendent à se produire sous l'effet de la pression interne régnant dans le tube de l'enroulement 2 sont contrariées par les tirants et les éléments d'appui qui absorbent intégralement les efforts de la poussée axiale.

Il n'y a aucune répercussion de cette poussée contre la paroi de l'enveloppe contenant cet ensemble. C'est pour cela qu'elle peut être réalisé en matière plastique.

25 La matière plastique constitutive de l'enveloppe est choisie pour résister en continu à des températures de l'ordre de 150° à 160°C.

Il s'agit avantageusement d'un matériau composite à base de résine chargé de fibres ou d'écaillés de verre.

30 Comme type de résine particulièrement approprié on peut citer un composé de polyphénylène oxyde, de polystyrène et de polypropylène, un tel matériau étant approprié pour résister aux agressions chimiques des fumées chaudes et des condensats.

35 La paroi de l'enveloppe 1 peut être relativement fine, par exemple d'épaisseur comprise entre 2 et 6 mm, du fait qu'elle n'est pas exposée à des contraintes mécaniques importantes.

Les gaz chauds générés par le brûleur 6 traversent tout d'abord la première partie 2a du faisceau 2 en passant entre les interstices des tubes radialement, de l'intérieur vers l'extérieur.

Ils traversent ensuite la partie arrière 2b de l'échangeur, cette fois de l'extérieur vers l'intérieur, réalisant un préchauffage de l'eau qui circule dans le faisceau tubulaire.

Enfin, les gaz refroidis s'échappent via le canal arrière délimité par la paroi 11 et la cloison 8, pour rejoindre la manchette d'évacuation 12.

Le gain de poids obtenu par l'utilisation d'une enveloppe plastique est de l'ordre de 20 % par rapport à un appareil similaire, ayant les mêmes performances, mais dont l'enveloppe est métallique.

Conformément à l'invention, la partie annulaire de paroi de l'enveloppe 1 qui entoure l'enroulement 2 est garnie intérieurement d'une virole 100. Elle est réalisée en tôle mince d'acier inoxydable, dont l'épaisseur est par exemple de l'ordre de 0,3 à 0,4 mm environ.

Cette virole prend appui contre la face interne de l'enveloppe, avec un certain espacement j (voir figure 1), de l'ordre de 2 mm par exemple. Cet écartement est assuré grâce à une pluralité de plots d'appui 101 constitués par des cuvettes de faible dimension embouties dans la tôle de manière à former des bossages en saillie vers l'extérieur de la virole. Comme le montre la figure 3 qui représente un développé de la tôle en deux parties constitutives de la virole, ces bossages 101 ont une répartition géométrique régulière dans la surface de la tôle, en l'occurrence suivant une disposition selon des triangles équilatéraux égaux.

L'espacement j et la présence des bossages 101, dont l'appui contre l'enveloppe 1 se fait par des zones de très faible surface - quasi ponctuelles - permet de réduire considérablement la transmission de la chaleur absorbée par la virole 100 à la paroi qui l'entoure.

A ses extrémités, cette virole prend appui, du côté avant contre la façade 3, et de l'autre côté contre les cloisons 8-8'.

Sa longueur axiale, qui correspond sensiblement à celle de l'enroulement 2, est référencée K sur la figure 1.

Dans le mode de réalisation illustré, la virole 100 est constituée de deux parties distinctes, initialement planes représentées sur les figures 3 et 4, et référencées 100a, respectivement 100b.

Ce sont des bandes de tôle en acier inoxydable de largeur K et de longueur L_1 , respectivement L_2 .

Sur ses bords longitudinaux, chacune des bandes 100a, 100b, présente une série de quatre encoches 102, de forme sensiblement semi-circulaire ou semi-ovalisée, complémentaire de la forme de la section des portions d'extrémité des tubes au niveau de la paroi 1 qu'ils traversent.

- 5 La longueur L_1 de la bande 100a est notablement supérieure à celle L_2 de la bande 100b.

- La somme $L_1 + L_2$ correspond approximativement (compte tenu de l'espacement j) à la circonférence de la paroi interne de l'enveloppe 1 contre laquelle viennent s'appliquer les bandes 100a et 100b après avoir été cintrées pour
10 s'accommoder à la courbure de la paroi de l'enveloppe 1. Comme on le voit sur la figure 2, celle-ci a une section droite dont le contour est intermédiaire entre un cercle et un carré à coins arrondis.

- L'élément court 100b est placé du côté où sont situées les embouchures des tubes, à l'extérieur de ces dernières (sur la gauche de la figure 2),
15 tandis que l'élément long 100a est placé de l'autre côté.

Ils sont accolés par leurs bords longitudinaux (parallèles à X-X') et enserrant avec un faible jeu par leurs encoches 102 - convenablement conformées et positionnées à cet effet - les portions d'extrémité, ou embouchures, des tubes constituant l'enroulement 2.

- 20 En raison de leur élasticité, les deux bandes de tôle s'appliquent intimement, par l'intermédiaire de leurs bossages 101 contre la face interne de l'enveloppe, sans nécessité de recourir à des moyens de fixation spécifiques. Ils forment ainsi une virole qui isole de manière relativement étanche ladite face interne de l'enveloppe des gaz chauds circulant dans l'échangeur, jouant le rôle d'un
25 écran thermique.

Ceci permet d'abaisser la température à laquelle la paroi de l'enveloppe est exposée d'une valeur de l'ordre de 15 à 20° C, ce qui permet de faire usage d'une matière plastique moins noble et par conséquent moins coûteuse, et/ou d'en améliorer la tenue dans le temps et la longévité.

REVENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur à condensation, associé à un brûleur à gaz ou fioul (6), qui comprend au moins un faisceau (2) de tubes, lequel consiste en un tube, ou un groupe de tubes disposés bout à bout, formant un enroulement en hélice, dans lequel la paroi du (des) tube(s) est réalisée dans un matériau thermiquement bon conducteur et présente une section droite aplatie et ovale, dont le grand axe est perpendiculaire, ou approximativement perpendiculaire, à celui (X-X') de l'hélice, tandis que la largeur de l'interstice séparant deux spires adjacentes est constante et notablement plus faible que l'épaisseur de ladite section droite, ce faisceau étant monté fixement à l'intérieur d'une enveloppe (1) imperméable aux gaz, des moyens étant prévus pour faire circuler un fluide à réchauffer, en particulier de l'eau froide, à l'intérieur de(s) tube(s) constitutif(s) dudit faisceau (2), cette enveloppe (1) présentant une manchette (12) d'évacuation des gaz brûlés, cet échangeur étant ainsi agencé que les gaz chauds générés par le brûleur (6) traversent radialement, ou approximativement radialement, ledit faisceau en passant à travers les interstices séparant ses spires, dans lequel, d'une part, ladite enveloppe (1) est réalisée en matière plastique résistant à la chaleur et, d'autre part, il est prévu des moyens de contention mécanique (5 ; 3-30) dudit faisceau suivant sa direction axiale, aptes à absorber les efforts de poussée résultant de la pression interne du fluide qui y circule et qui tend à en déformer les parois, en évitant que ces efforts ne soit transmis à l'enveloppe (1), caractérisé par le fait qu'il comporte une virole (100) disposée à l'extérieur dudit faisceau (2) et à l'intérieur de ladite enveloppe (1) en matière plastique, cette virole (100) assurant une fonction d'écran thermique apte à isoler cette dernière de la chaleur émise par les gaz brûlés.

2. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que ladite virole (100) est réalisée dans une tôle en acier inoxydable de faible épaisseur.

3. Echangeur selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que ladite virole (100) est plaquée contre la surface interne de ladite enveloppe (1) en matière plastique, mais est maintenue à une certaine distance de cette dernière, par exemple au moyen d'une série de bossages (101) emboutis dans la paroi de la virole (100).

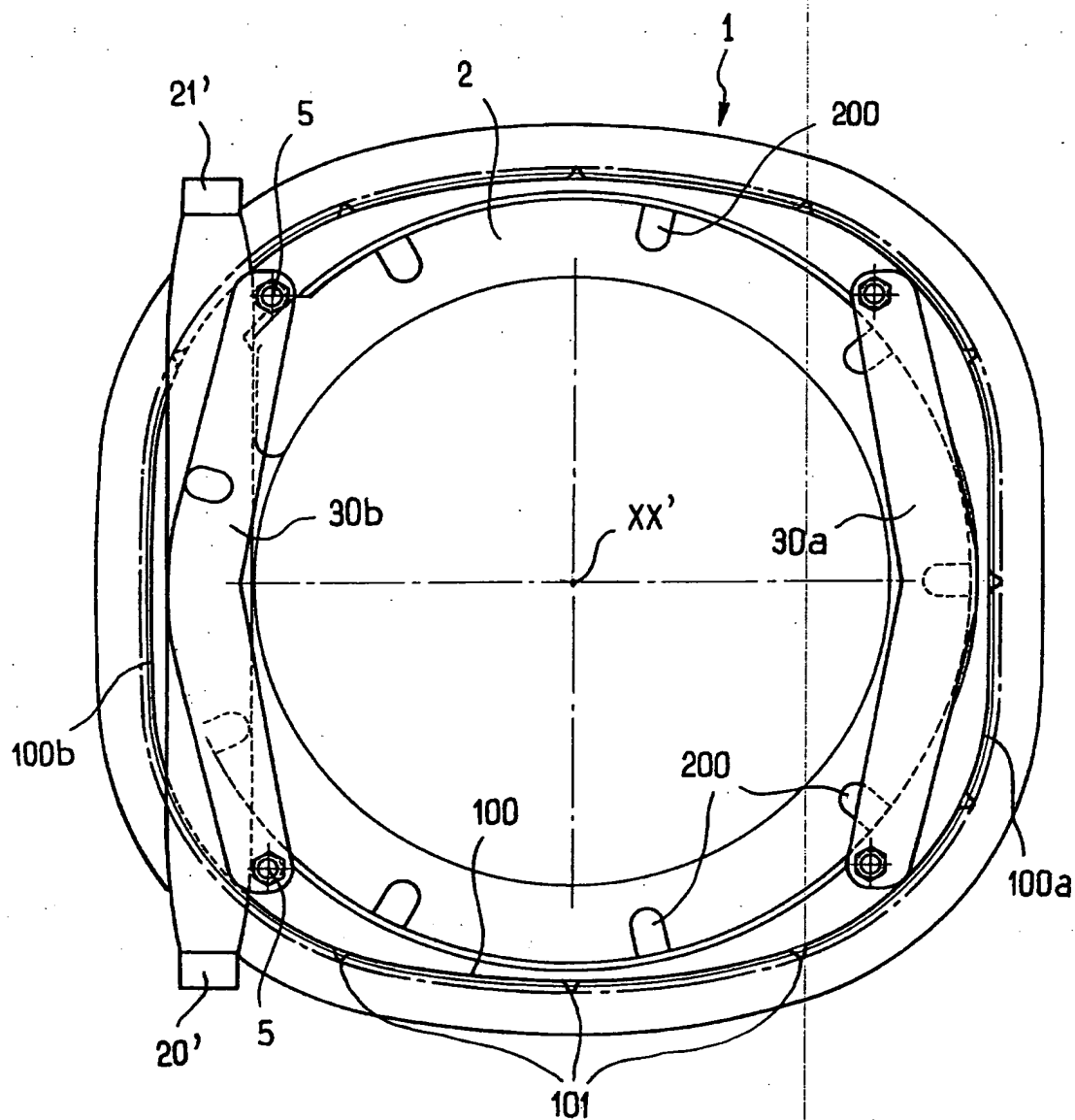
4. Echangeur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que ladite virole (100) est constituée de deux parties cintrées complémentaires (100a, 100b) accolées l'une contre l'autre de manière à former une enveloppe

annulaire s'adaptant contre la surface interne de ladite enveloppe (1) en matière plastique.

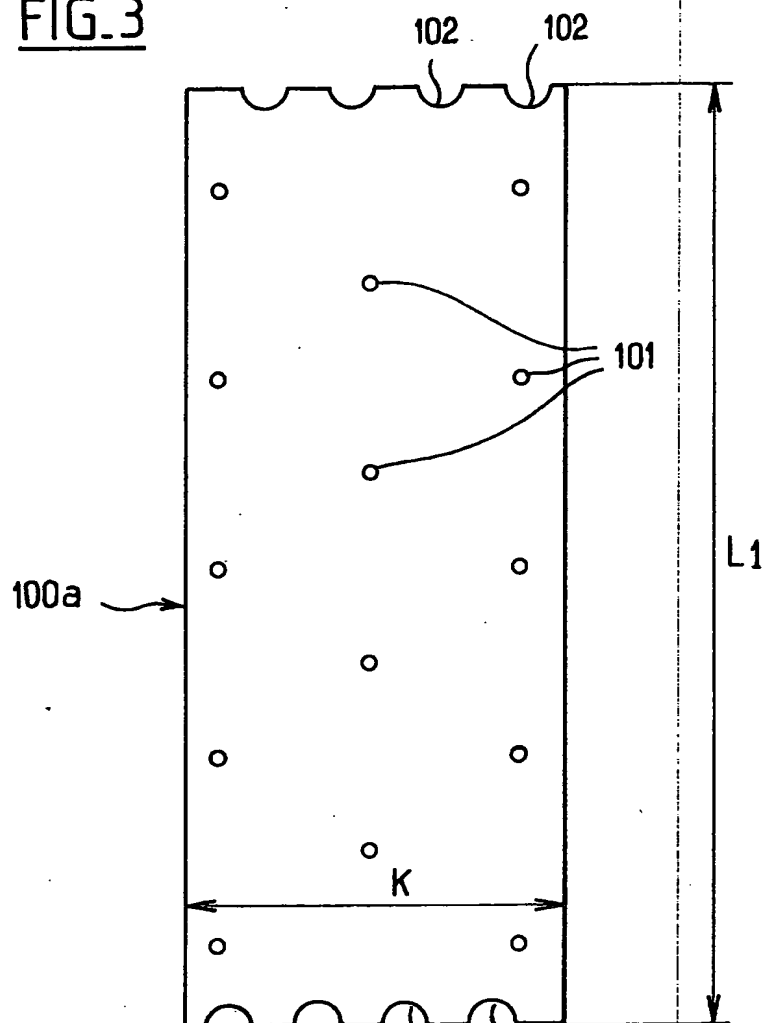
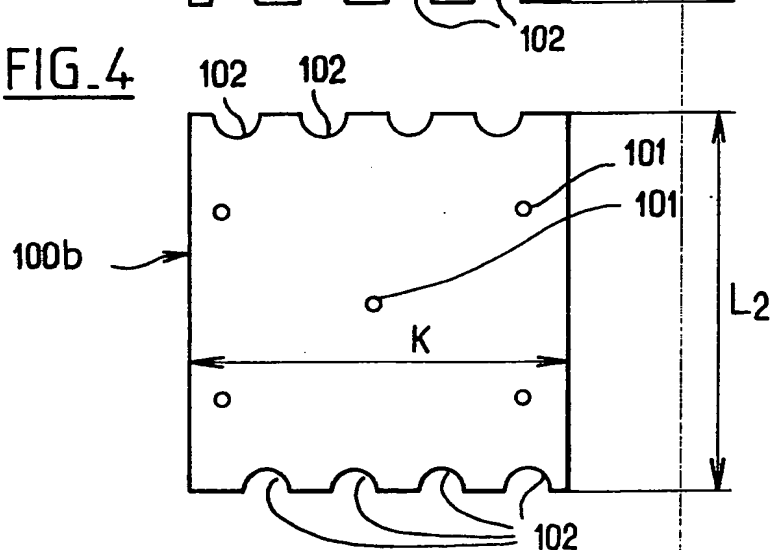
5. Echangeur selon la revendication 4, caractérisé par le fait que les bords en regard desdites parties cintrées (100a, 100b) présentent une rangée d'encoches (102), approximativement semi-circulaires, ou semi-ovalisées, aptes à enserrer les portions d'extrémité rectilignes du tube, ou des tubes, constitutif(s) de l'enroulement, lorsque ces parties cintrées (100a, 100b) sont accolées l'une contre l'autre.

The diagram illustrates a cross-section of a vacuum furnace assembly, designated as FIG. 800. It features a central vertical chamber (6) which contains a sample or workpiece (indicated by a dotted pattern). This chamber is surrounded by a heating element (2) and a cooling coil (1). A top flange (9) and a bottom flange (101) are visible. A horizontal section (X-X') passes through the center. Various components are numbered: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 8', 9, 100, 101, 11, 12, 40, 41, 42, 70, 80.

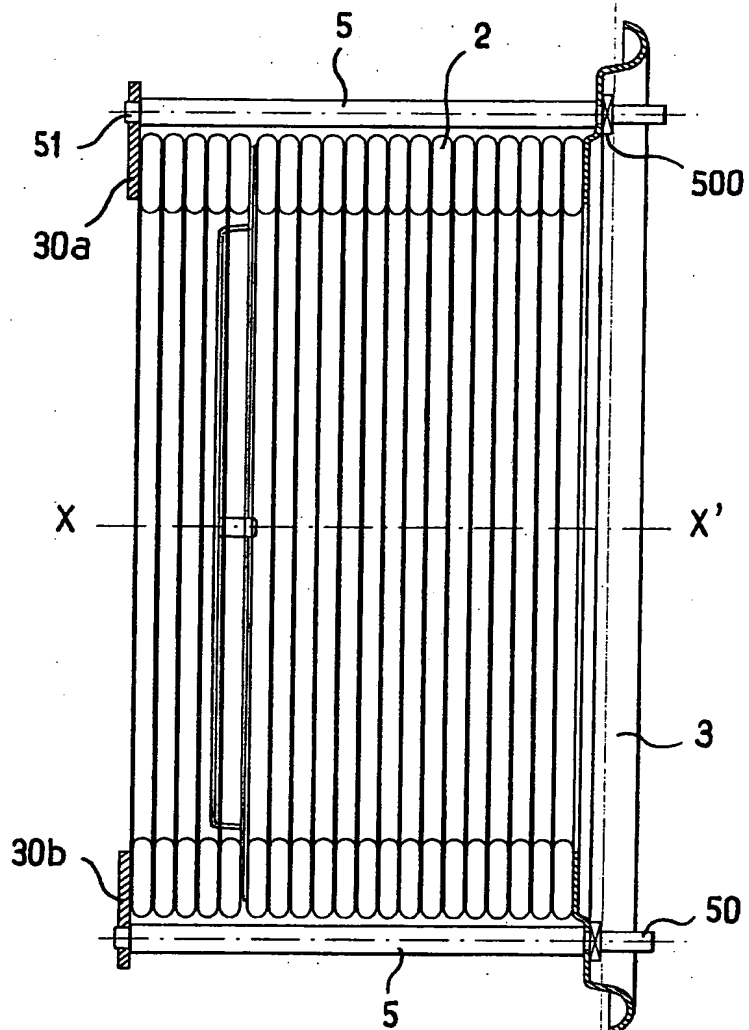
FIG. 2



3 / 4

FIG. 3FIG. 4

4 / 4

FIG. 5

This Page Blank (uspto)